

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

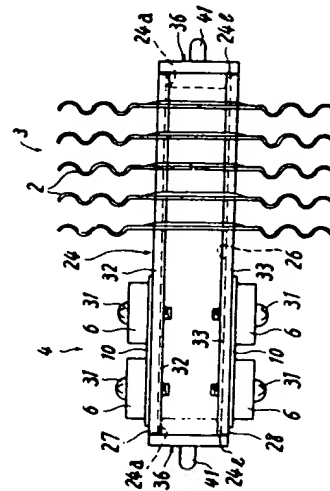
165/104.33

8 M 147

(54) HEAT PIPE**(11)** 57-65523 (A) **(43)** 21.4.1982 **(19)** JP**(21)** Appl. No. 55-139620 **(22)** 6.10.1980**(71)** SONY K.K. **(72)** HIROKATSU OGAWA**(51)** Int. Cl.³ F24D15.00

PURPOSE: To enable to close a heat pipe efficiently by a simple operation and reduce the number of assembling steps by a method wherein the ends of a heat pipe main body are closed by pressing a closing member into each of the ends.

CONSTITUTION: An insulating plate 10 is adhered to each of two flat surfaces 27, 28 of the heat pipe main body 24, and heating elements 6 such as semiconductor elements are fitted to the insulating plates 10 by set-screws 31. Both ends of the main body 24 are closed by pressing the closing member 36 made of copper, aluminum or the like into each of the ends. Accordingly, the ends can be closed at a high efficiency by a simple operation, enabling to contrive a reduction in the cost of the heat pipe.



This Page Blank (uspto)

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57-65523

⑨ Int. Cl.³
F 24 D 15/00

識別記号

庁内整理番号
8013-3L

⑬ 公開 昭和57年(1982)4月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ ヒートパイプ

⑯ 特 願 昭55-139620
⑰ 出 願 昭55(1980)10月6日
⑱ 発 明 者 小川広勝
東京都港区港南1丁目7番4号

ソニー株式会社芝浦工場内
⑲ 出 願 人 ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番
35号
⑳ 代 理 人 弁理士 土屋勝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートパイプ

2. 特許請求の範囲

ヒートパイプ本体の端部に密閉部材を圧入してこの端部を密閉して成るヒートパイプ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は熱を高温側から低温側へ搬送するヒートパイプに関するものである。

従来公知の如く、ヒートパイプ(熱搬送管)は小型軽量であるにも拘わらず、極めて高い熱伝導率(熱伝達効率)で熱を搬送することができる利点を有している。このため従来より、各種の分野においてヒートパイプが用いられている。

ところで、トランジスタやダイオード等の如き半導体素子が回路部品として組込まれている各種の電子機器においては、熱暴走を防止しかつ機器の信頼性の向上を図るためには上述の如き半導体素子の熱的取扱いを充分に考慮すゝ必要がある。特に半導体素子の特性及び寿命等の観点から、電

力損失により半導体の接合部において発生する熱の放熱を効果的に行なう必要がある。そこでこのような場合には、ヒートパイプを用いて半導体素子から発生する熱を放熱するようにしている。

第1図～第5図は上述の如き電子機器内に用いられている従来のヒートパイプを示すものであつて、(1)は断面円形を成すヒートパイプ本体、(2)はこのヒートパイプ本体(1)の一方側の端部(1a)にはば一定の間隔で取付けられた複数の放熱用フィン(以下単にフィンと記載する)であり、この一端部(1a)とこれらのフィン(2)によつて放熱部(3)が構成されている。またヒートパイプ本体(1)の他方側の端部(1b)は発熱部(4)を構成しており、この発熱部(4)に例えばトランジスタ等の発熱体(6)が取付けられるようになっている。なお、ヒートパイプ(1)の外周面が断面円形であるため発熱体(6)は取付部材(5)を介して前記発熱部(4)に間接的に取付けられている。

即ち、取付部材(5)には、ヒートパイプ(1)の外径に同じく直径を有する取付孔(8)が設けられると共

に、その外側面には発熱体取付用平坦面(9)が形成されている。そしてこの平坦面(9)には、発熱体である半導体素子と取付部材(5)とを互いに電気的に絶縁するために絶縁板(10)が貼付されている。また第1図及び第2図に示すように、取付部材(5)の一部には、前記取付孔(8)から上側面まで延びるスリット(11)が長手方向の全長に亘って形成され、このスリット(11)により取付部材(5)の一部が分割されている。しかして、ヒートパイプ本体(1)の端部(1b)が取付孔(8)内に挿入配置された状態の下で取付部材(5)の一对の突片(5a)(5b)を一对の止ねじ(12)にて互いに締め付けることにより、前記取付部材(5)がヒートパイプ本体(1)に固着され、この取付部材(5)の平坦面(9)に発熱体(6)が絶縁板(10)を介して止ねじ(12)により取付けられている。

一方、ヒートパイプ本体(1)は、その内部に作動液(図示せず)を真空状態の下で封入するために、第1図及び第3図に示すように両端部(1a)(1b)が完全に閉塞されている。両端部(1a)(1b)を閉塞するのに際して従来では、第3図に示すように

ヒートパイプ本体(1)の両端部(1a)(1b)を絞り加工し、これらの端部(1a)(1b)の細管部(13)(14)に大電流を流すことによつて溶着し、しかる後に他方の端部(1b)の細管部(14)を介してヒートパイプ本体(1)内の空気を吸引してその内部を真空状態と成し、この際にこの細管部(14)を上述の細管部(13)と同様に電気溶着して閉塞していた。

ところがこのような一連の端部の閉塞作業は非常に面倒である上に作業工数も多く、従つてヒートパイプの製作に際して作業性が悪いという問題があつた。

本発明は上述の如き問題点を解消するために発明されたものであつて、ヒートパイプ本体の端部に密閉部材を圧入してこの端部を密閉して成るヒートパイプに係るものである。このように構成すれば、ヒートパイプ本体の端部の閉塞を簡単な作業によつて作業能率良く行なうことが可能になり、ヒートパイプのコストダウンを図ることができる。

以下本発明の一実施例を第4図〜第7図を参照して説明する。なお第1図と共通する部分には共

通の符号を付してその説明を省略する。

第4図に示すように、銅、アルミニウム等から成るヒートパイプ本体(20)の空洞部(21)は、加工作業性が最も良い形状すなわち断面円形状に旋盤加工等により形成されており、その外形形状は鍛造加工等により例えば断面正方形に形成されている。そしてヒートパイプ本体(20)の例えば2つの平坦面(22)には絶縁板(23)がそれぞれ貼付され、これらの絶縁板(23)上に半導体素子等の発熱体(6)が止ねじ(24)により取付けられている。なおこの止ねじ(24)は、ヒートパイプ本体(20)に互に対向するように一体成形された一对の突出部(25)(26)にそれぞれねじ込まれるようになっている。

一方、ヒートパイプ本体(20)の空洞部(21)の端面には毛細管作用のある金網製のウィック(27)が内張りされており、この空洞部(21)内には水等の作動液(28)が封入されている。なおヒートパイプ本体(20)の両端部は、第5図に示すように銅、アルミニウム等の密閉部材(29)によつてそれぞれ密閉状態で閉塞されている。第7図に明示するように、この密閉部材(29)は円板

状基体部(30)の一側面の径中央部に円錐台形状を成す嵌合部(31)が一体成形されており、従つてこの嵌合部(31)の側面にはこの嵌合部(31)の軸心方向に向かつて傾斜しているテーパ状曲面(32a)が形成されている。そして第7図に示すように、この嵌合部(31)の先端部の直径 r_1 は閉塞すべきヒートパイプ本体(20)の空洞部(21)の直径 r_2 より僅かに小さく構成され、かつ嵌合部(31)の基底部の直径 r_3 は前記直径 r_2 よりも僅かに大きく構成されている。また密閉部材(29)の基体部(30)には、第7図に明示するように、上述の嵌合部(31)を囲むように断面三角形の突起部(33)が円環状に設けられている。

また密閉部材(29)の径中央部であつてかつ嵌合部(31)とは反対側の面に細管部(34)が一体成形され、この細管部(34)及び密閉部材(29)には第6図において破線で示すように互いに連続して延びる貫通孔(35)を具備している。

しかして、ヒートパイプ本体(20)の両端部を密閉部材(29)により密閉する際には、この密閉部材(29)の嵌合部(31)をヒートパイプ本体(20)の両端部の空洞部(21)

内にそれぞれ圧入する。これに伴ない、前記両端部の内面(24a)が嵌合部(24)のテーパ状曲面(38a)により多少変形されると共に、このテーパ状曲面(38a)と前記内面(24a)とが互いに密着状態となる。さらにまた、密閉部材(24)の圧入により、突起部(24b)がヒートパイプ本体(24)の端面(24b)に当たするため、この突起部(24b)が押しつぶされると同時に前記端面(24b)に多少食い込むことになる。この結果、密閉部材(24)のテーパ状曲面(38a)とヒートパイプ本体(24)の内面(24a)との圧着、及び密閉部材(24)の突起部(24b)とヒートパイプ本体(24)の端面(24b)との圧着によつて、このヒートパイプ本体(24)の両端部に密閉部材(24)が堅固に固着されることになる。

次に、一方の密閉部材(24)の細管部(24)をその軸心を中心として回転させながらパーナ等による加熱溶着或いは超音波による電気溶着を行ない、しかる後に、ヒートパイプ本体(24)内を真空状態にするため他方の密閉部材(24)の細管部(24)の貫通孔(24)を介してヒートパイプ本体(24)内の空気を吸引しながら、この後に上述と同様にしても細管部(24)を溶着す

る。これによつて、このヒートパイプ本体(24)の両端部は密閉部材(24)にて真空状態の下で完全な密閉状態で閉塞されることになる。

ここでヒートパイプ本体(24)の熱搬送動作に付き簡単に述べると、発熱体(6)から発生した熱が絶縁板(24)及びヒートパイプ本体(24)を介して作動液(24)に伝達され、これにより作動液(24)の一部が蒸発して発熱体(6)から汽化熱を奪う。そしてこの作動液(24)の蒸発によつて発熱部(4)の蒸気圧が上がり、蒸気は蒸気圧の低い放熱部(3)に向かつて流れる。しかる後、蒸気はこの放熱部(3)において冷却されて凝縮し、凝縮熱を放出する。このように熱は、汽化熱を奪った蒸気の移動によりヒートパイプ本体(24)の軸心方向に伝わるようになっていく。

上述の如く構成したヒートパイプによれば、ヒートパイプ本体(24)の両端部に密閉部材(24)を圧入するだけでこの両端部を完全に密閉することができ、作業能率の向上を図ることができる。またヒートパイプ本体(24)の内径及び密閉部材(24)の嵌合部(24)の寸法に多少のバラツキがあつても、上述の圧入に

よりこのバラツキを吸収できることになる。

ところで第1図及び第2図に示すような従来のヒートパイプではその外周面が円筒状であるため発熱体(6)をヒートパイプ本体(1)に直接取付けることができないため、既述の如く取付部材(5)を用いなければならなかった。しかも、取付部材(5)を介して発熱体(6)をヒートパイプ本体(1)に取付けるようにすると、ヒートパイプ本体(1)と発熱体(6)との間隔 l (第2図参照)がこの取付部材(5)の肉厚により必然的に長くなつてしまい、このため熱伝達効率が悪くなつて熱抵抗が大きくなり、十分な放熱を行なうことができない不都合があつた。またヒートパイプ本体(1)の外形寸法精度及び取付部材(5)の取付孔(8)の寸法精度にはどうしてもバラツキが生じるため、ヒートパイプ本体(1)と取付部材(5)との間に空隙層が形成されてしまい、このため熱伝達効率が更に低下してしまふ。しかも止ねじ(8)による締付けの強さのバラツキ及びヒートパイプ本体(1)と取付部材(5)との間の嵌合精度のバラツキによつて、熱伝

達効率にバラツキが生じる不都合もあつた。

しかし本実施例のヒートパイプによれば、上述の如き取付部材(5)を用いることなく発熱体(6)をヒートパイプ本体(24)の平坦面(24)に絶縁板(24)を介して直接的に取付けることができるように構成したので、発熱体(6)から発生する熱の伝達経路の距離は従来の場合に比べて前記取付部材(5)の肉厚分だけ短くなる。このため熱伝達効率が非常に良くなり、ヒートパイプの熱抵抗が下がり、この結果、非常に効率良く放熱を行なうことができる。しかも、熱伝達効率のバラツキが殆んどなくなるため、ヒートパイプの信頼性が向上する。

また取付部材(5)の如き発熱体取付用部材を用いる必要がないため、部材点検及び組立工数の低減化を図ることができ、ひいてはヒートパイプの大口なコストダウンが可能となる。

以上本発明を一実施例に付き説明したが、本発明は本実施例に限定されるものではなく本発明の技術的思想に基いて各種の変更が可能である。

例えば、密閉部材(24)の嵌合部(24)の形状を円筒台

形状にする必要は必ずしもなく、円錐形状にしてもよい。また本実施例では、断面円形を成す空洞部10が形成されたヒートパイプ本体20を用いたが、これに限ることなく、ヒートパイプ本体の空洞部を断面が三角形、四角形等の多角形状となるように構成し、この空洞部の形状に対応しかつ端部にテーパ一面を有する嵌合部を前記ヒートパイプ本体の端部に圧入することにより、この端部を密閉するように構成することも可能である。また、ヒートパイプ本体20の一端を従来の如く電気熔着し、他端を本実施例のように密閉部材10により密閉するようにしてもよいことは言う迄もない。

以上の如く本発明は、ヒートパイプ本体の端部に密閉部材を圧入してこの端部を密閉するようにしたものであるから、ヒートパイプ本体の端部の密閉を極めて簡単な作業により能率良く行なうことができると共に、ヒートパイプの組立工数を削減できるため、ヒートパイプのコストダウンが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

特開昭57- 65523(4)

第1図～第3図は従来のヒートパイプを示すものであつて、第1図はヒートパイプの一部を切欠いた状態を示す斜視図、第2図は第1図におけるⅠ-Ⅰ線断面図、第3図はヒートパイプ本体の端部を示す断面図、第4図～第7図は本発明の一実施例を示すものであつて、第4図は第2図と同様の断面図、第5図はヒートパイプの平面図、第6図は密閉部材とヒートパイプ本体の端部との関係を示す断面図、第7図は密閉部材の斜視図である。

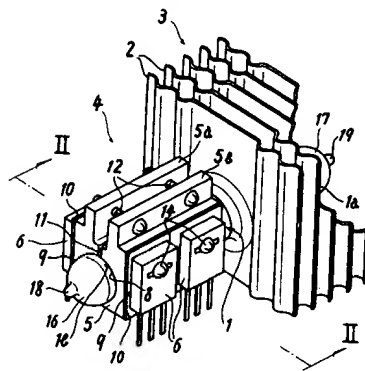
なお図面に用いられている符号において、

- 20 ヒートパイプ本体
- 10 密閉部材
- 30 嵌合部
- (3da) テーパー状曲面
- 40 突起

である。

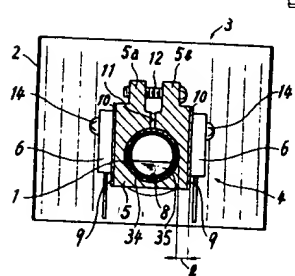
代理人 土 盛 勝
松 村 修

第1図

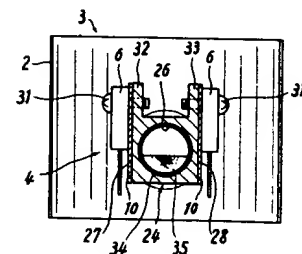


第3図

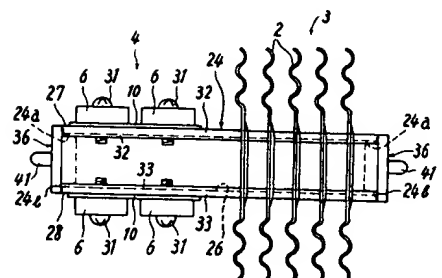
第2図



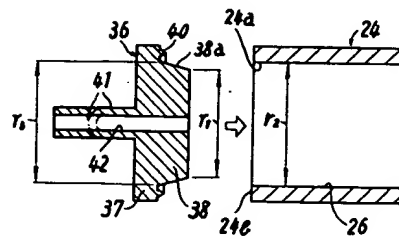
第4図



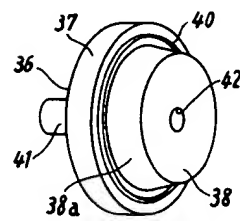
第5図



第 6 図



第 7 図



This Page Blank (uspto)